

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 44 01 536 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 41 F 33/16**  
B 65 H 43/00  
// B 41 F 33/10

②① Aktenzeichen: P 44 01 536.4  
②② Anmeldetag: 20. 1. 94  
④③ Offenlegungstag: 27. 7. 95

DE 44 01 536 A 1

⑦① Anmelder:

Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:

Kirchhoff, Stephan, 69488 Birkenau, DE; Marschar,  
Jürgen, 69245 Bammental, DE; Pfaffner, Nikolaus,  
69115 Heidelberg, DE

⑥⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	37 17 904 C2
DE	42 20 582 A1
DE	40 38 818 A1
DE	33 09 823 A1
DE	29 22 964 A1
CH	6 81 888 A5
EP	4 95 563 A2

Maschinenbautechnik 20, 1971, H.4,S.203-207;

⑤④ Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Betriebsvorganges an einer Druckmaschine

⑤⑦ Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches mit einfachen Mitteln die schnelle Anpassung an Druckmaschinen mit unterschiedlichen Betriebs- und Prozeßparametern ermöglicht. Die Erfindung soll bei Steuer- und Regeleinrichtungen, die mit Digitalrechnern arbeiten, eine Verminderung der zu verarbeitenden Daten ermöglichen.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, eine Betriebsgröße in Abhängigkeit von einer anderen Betriebsgröße eingestellt wird, indem in eine Steuer- oder Regeleinrichtung, die mindestens einen Rechner enthält, zwei die Abhängigkeit beschreibende Steuerkennlinien bei zwei sich unterscheidenden Parametern für eine virtuelle Referenzdruckmaschine eingegeben werden, indem die Werte für die außerhalb dieser Steuerkennlinien liegenden Einstellwerte durch ein numerisches Näherungsverfahren mit Hilfe des Rechners ermittelt werden, und indem die Einstellwerte in Abhängigkeit von mindestens einem weiteren Parameter der Druckmaschine mit Korrekturwerten beaufschlagt werden. Die Erfindung ist bei Druckmaschinen einschließlich den Druckmaschinen vorgesehen bzw. nachgeordneten Aggregaten anwendbar.

DE 44 01 536 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung eines Betriebsvorganges an einer Druckmaschine, bei dem eine Betriebsgröße in Abhängigkeit von einer anderen Betriebsgröße mit Hilfe mindestens einer in einer Steuervorrichtung eingegebenen Kennlinie eingestellt wird.

Bei bisher bekannten Verfahren wird eine Kennlinie oder ein Kennlinienfeld zum Steuern eines bestimmten Betriebsvorganges fest in die Steuervorrichtung eingegeben.

In DE 34 13 179 A1 ist eine Steuervorrichtung für verstellbare Elemente eines Bogenauslegers beschrieben, bei der bei Veränderung der Drehzahl einer Maschine oder bei Veränderung des Papiergewichtes oder bei Verstellung des Bogenformates die Einstellungen für die Elemente entsprechend einem einmal eingegebenen Kennlinienfeld vorgenommen werden. Dazu ist unter anderem ein Kennlinienrechner vorgesehen, der aus den eingegebenen Werten für das Papiergewicht, das Bogenformat und für die Maschinendrehzahl Sollwerte mit Hilfe des abgespeicherten Kennlinienfeldes errechnet und an einen Sollwertgeber weitergibt.

Bei der Steuereinrichtung nach DE 41 35 752 C2 ist ein Kennlinienspeicher vorgesehen, dem entnehmbar ist, bei welchen Bedruckstoffstärken und Verarbeitungsgeschwindigkeiten ein Umschalten zwischen kontinuierlichem und diskontinuierlichen Stapelhubbetrieb erfolgen soll. Die im Kennlinienspeicher abgelegte Kennlinie ist unveränderlich.

In DE 34 06 924 C2 werden Steuersignale für eine Druckmaschine erzeugt, indem in einem Speicher eine Kennlinie für die Abhängigkeit der zeitlichen Vorverlegung von Steuertakten von der Maschinengeschwindigkeit abgelegt werden. Der Speicher ist als PROM ausgebildet, welcher in Abhängigkeit von Bitkombinationen an seinen Eingängen definierte Bitkombinationen an seine Ausgänge abgibt.

Eine von der Maschinendrehzahl abhängige Vorverlegung von Schaltsignalen für die Druckan- und Abstellung ist bei einer Vorrichtung nach DE 40 13 106 C1 gezeigt. Dazu kann nach einer Variante eine Kennlinie verwendet werden, die empirisch oder durch Modellrechnung bestimmt wurde. Die Kennlinie kann stetig verlaufen oder stufenförmig sein, wenn bestimmte Drehzahlbereiche bestimmte Winkel-Beträge für die Vorverlegung zugeordnet werden.

Bei der in DD 2 85 759 A1 gezeigten Bogenkontrollvorrichtung ist eine Auswerteschaltung vorgesehen, die in Abhängigkeit von der Maschinengeschwindigkeit die Zeitpunkte für die Aktivierung eines Bogenfreigabe- und Sperrmechanismus verändert. Dazu dient eine Schaltung für eine Taktverschiebeeinrichtung, die den Taktzeitpunkt für die Auswerteschaltung proportional zur Maschinengeschwindigkeit verschiebt.

Gemeinsam allen vorgenannten Lösungen ist, daß die Kennlinien zum Steuern oder Regeln einer bestimmten Betriebsgröße fest vorgegeben sind. Bei sich verändernden Parametern, wie z. B. bei geänderten Materialeigenschaften oder Maschinenkenngrößen, muß entweder eine Auswahl einer Kennlinie aus einer bereits vorhandenen Kennlinienschar vorgenommen werden oder eine neue Kennlinie eingegeben werden, die den veränderten Bedingungen entspricht.

Nachteilig ist, daß die Zahl der Kennlinien in einer Kennlinienschar nicht lückenlos alle in der Praxis vorkommenden Parameteränderungen abdecken kann, was

eine Einschränkung in der Flexibilität der Druckmaschinensteuerung bedeutet. Die Neueingabe von Kennlinien ist aufwendig, weil bei einem numerischen Programmsteuerungssystem neue Software eingegeben werden muß, die die neuen Betriebsgrößenabhängigkeiten beinhaltet, oder weil Änderungen in der Hardware von Steuer- oder Regelschaltungen von Hand vorgenommen werden müssen.

Bei numerisch arbeitenden Programmsteuerungen, bei denen die Einstellung der gesteuerten Einrichtungen entsprechend den eingegebenen Kennlinien erfolgt, ist es bekannt, die Programmdaten zu interpolieren, so daß Stellsignale erzeugt werden, die auf Arbeitspunkten zwischen zwei Kennlinien liegen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Betriebsvorganges an einer Druckmaschine anzugeben, welches mit einfachen Mitteln die schnelle Anpassung an Druckmaschinen mit unterschiedlichen Betriebs- und Prozessparametern ermöglicht. Die Erfindung soll bei Steuer- und Regeleinrichtungen, die mit Digitalrechnern arbeiten, eine Verminderung der zu verarbeitenden Daten ermöglichen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Eine besonders hohe Flexibilität und eine gute Durchführbarkeit des Verfahrens ergibt sich dann, wenn der Bediener der Druckmaschine die auf einem Bildschirm dargestellten Steuerkennlinien verändern kann und interaktiv auswählen kann. Eine Möglichkeit besteht darin, die Steuerkennlinien mit einem konstanten vorzeichenbehafteten Faktor zu beaufschlagen.

Die Erfindung soll anhand einer geschwindigkeitsabhängigen Feuchtmitteldosierung an einer Druckmaschine noch näher erläutert werden.

Ziel einer Feuchtmitteldosierung ist es, bei einer Geschwindigkeitsänderung der Druckmaschine die Feuchtmittelzufuhr so einzustellen, daß das Farb-feuchtmittel-Gleichgewicht erhalten bleibt. Die Feuchtmittelzufuhr wird durch die Drehzahl einer Tauchwalze im Feuchtwerk bestimmt. Bei der Geschwindigkeitskompensation der Feuchtmittelzufuhr ist außerdem die Feuchtmittelmenge zu berücksichtigen, die für den Druckauftrag benötigt wird.

Die Feuchtmitteldosierung erfolgt so, daß in einem ersten Schritt empirisch oder über Modellrechnungen zwei Steuerkennlinien für zwei Aufträge mit unterschiedlichem Feuchtmittelbedarf, z. B. ein Auftrag mit sehr hohem und ein Auftrag mit sehr niedrigem Feuchtmittelbedarf, an beliebig vielen Punkten bestimmt werden. Hierzu wird z. B. jeweils die Drehzahl der Tauchwalze an der Schmiergrenze bei dem gewählten Auftrag für den gewünschten Geschwindigkeitsbereich der Druckmaschine ermittelt. Aus diesen Steuerkennlinien werden maschinenspezifische Daten, wie Getriebeübersetzung der Feuchtmittelmotoren, Geometrie des Feuchtwerkes u.ä., herausgerechnet und die Steuerkennlinien so auf eine Referenzdruckmaschine umgerechnet. Diese zwei Bezugssteuerkennlinien werden gespeichert.

In einem zweiten Schritt werden für jede Druckmaschine mindestens eine Kenngröße gegenüber der Referenzdruckmaschine, z. B. die Verhältnisse der Getriebeübersetzungen der Feuchtmittelmotoren, ermittelt und ebenfalls gespeichert. Danach erfolgt die Berechnung der Stellgrößen für die Steuereinrichtung, indem über ein geeignetes mathematisches Näherungsverfahren, wie z. B. die Interpolation, für die gewünschte Feuchtmittelmenge und die gegebene Druckgeschwindigkeit

aus den beiden Steuerkennlinien die Steuergröße für die Referenzdruckmaschine ermittelt wird, und die Steuergröße für die Referenzdruckmaschine über die ben beschriebene Kenngröße auf die aktuell Druckmaschine umgerechnet und eingestellt wird.

5

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Betriebsvorganges an einer Druckmaschine, bei dem eine Betriebsgröße in Abhängigkeit von einer anderen Betriebsgröße eingestellt wird, indem in eine Steuer- oder Regeleinrichtung, die mindestens einen Rechner enthält, zwei die Abhängigkeit beschreibende Steuerkennlinien bei zwei sich unterscheidenden Parametern für eine virtuelle Referenzdruckmaschine eingegeben werden, indem die Werte für die außerhalb dieser Steuerkennlinien liegenden Einstellwerte durch ein numerisches Näherungsverfahren mit Hilfe des Rechners ermittelt werden, und indem die Einstellwerte in Abhängigkeit von mindestens einem weiteren Parameter der Druckmaschine mit Korrekturwerten beaufschlagt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die außerhalb der Steuerkennlinien liegenden Einstellwerte durch Interpolation gewonnen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzugebenden Kennlinien auf einem Bildschirm dargestellt werden und vom Bediener der Druckmaschine interaktiv ausgewählt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkennlinie vor dem Auswählen vom Bediener der Druckmaschine verändert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien mit einem konstanten Faktor beaufschlagt werden.

45

50

55

60

65

A900000

SECRET

SECRET

SECRET

- L rseite -

DOCKET NO: A-3089  
SERIAL NO: \_\_\_\_\_  
APPLICANT: Mayer et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.  
P.O. BOX 2480  
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022  
TEL. (954) 925-1100